

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2005 EPO. All rts. reserv.

15889977

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2000061785 A2 20000229 <No. of Patents:
001>

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): **JP 2000061785 A2 20000229**

**SEMICONDUCTOR WAFER WITH PROTECTIVE SHEET ATTACHED
THERE TO AND GRINDING METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER (English)**

Patent Assignee: **NITTO DENKO CORP**

Author (Inventor): **AKAZAWA MITSU HARU; NAKAGAWA YOSHIO;**

KUBOZONO TATSUYA

Priority (No,Kind,Date): **JP 98253264 A 19980824**

Applic (No,Kind,Date): **JP 98253264 A 19980824**

IPC: * **B24B-001/00; C09J-007/02; H01L-021/304**

Derwent WPI Acc No: * **C 2000-285660; C 2000-285660**

Language of Document: **Japanese**

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06476209 **Image available**

SEMICONDUCTOR WAFER WITH PROTECTIVE SHEET ATTACHED
THERETO AND GRINDING
METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER

PUB. NO.: 2000-061785 [JP 2000061785 A]

PUBLISHED: February 29, 2000 (20000229)

INVENTOR(s): AKAZAWA MITSU HARU

 NAKAGAWA YOSHIO

 KUBOZONO TATSUYA

APPLICANT(s): NITTO DENKO CORP

APPL. NO.: 10-253264 [JP 98253264]

FILED: August 24, 1998 (19980824)

SEMICONDUCTOR WAFER WITH PROTECTIVE SHEET ATTACHED THERETO AND GRINDING METHOD OF SEMICONDUCTOR WAFER

Patent number: JP2000061785
Publication date: 2000-02-29
Inventor: AKAZAWA MITSU HARU; NAKAGAWA YOSHIO; KUBOZONO TATSUYA
Applicant: NITTO DENKO CORP
Classification:
- international: B24B1/00; C09J7/02; H01L21/304
- european:
Application number: JP19980253264 19980824
Priority number(s): JP19980253264 19980824

Abstract of JP2000061785

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor wafer with a protective sheet attached thereto capable of restraining occurrence of warpage in a back grinding process. **SOLUTION:** This semiconductor wafer 1 with a protective sheet attached thereto is a semiconductor wafer with a protective sheet 2 attached to its surface, and the protective sheet 2 is attached in a state where the maximum direction of warpage on a wafer surface and the maximum direction of a shrinkage percentage or shrinkage force on the protective sheet 2 are slipped. Additionally, the semiconductor wafer 1 the protective sheet attached thereto can do when the protective sheet 2 is attached so that the minimum direction of warpage on a wafer surface (for example, cleavage direction) and the maximum direction of the shrinkage percentage or the shrinkage force on the protective sheet 2 (for example, attaching direction, MD direction or extending direction at the time of sheet manufacturing) come to be in parallel with each other.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
B24B 1/00		B24B 1/00	A 3C049
C09J 7/02		C09J 7/02	Z 4I004
H01L 21/304	622	H01L 21/304	622 J

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全5頁)

(21) 出願番号	特願平10-253264	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成10年8月24日(1998.8.24)	(72) 発明者	赤沢 光治 大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東 電工株式会社内
		(72) 発明者	中川 義夫 大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東 電工株式会社内
		(74) 代理人	100101362 弁理士 後藤 幸久

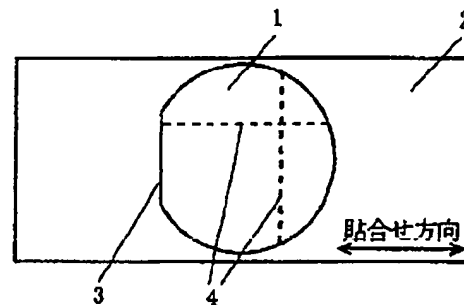
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護シート貼付半導体ウエハ及び半導体ウエハの研削方法

(57) 【要約】

【課題】 バックグラインド工程での反りの発生を抑制できる保護シート貼付半導体ウエハを得る。

【解決手段】 保護シート貼付半導体ウエハは、表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における反りの最大方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とがずれた状態で貼り合わされている。また、保護シート貼付半導体ウエハは、保護シートがウエハ表面における反りの最小方向（例えば、劈開方向）と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向（例えば、貼合せ方向、シート製造時のMD方向又は延伸方向）とが平行になるように貼り合わされていてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における反りの最大方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とがずれた状態で貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハ。

【請求項2】 表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における反りの最小方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハ。

【請求項3】 表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における劈開方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハ。

【請求項4】 表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における劈開方向と保護シートの貼合せ方向、シート製造時のシート流れ方向又は延伸方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハ。

【請求項5】 請求項1～4の何れか項に記載の保護シート貼付半導体ウエハのウエハ裏面を研削する半導体ウエハの研削方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種半導体の製造工程のうち半導体ウエハの裏面を研削するバックグラインド工程において用いる保護シート貼付半導体ウエハ、及び半導体ウエハの研削方法に関する。

【0002】

【従来の技術】各種半導体を製造する際、半導体ウエハの表面にパターンを形成した後、所定の厚さになるまでウエハ裏面をバックグラインダー等で研削するバックグラインド工程を経るのが一般的である。その際、ウエハの保護等の目的で、ウエハ表面に半導体ウエハ保護シート（テープ）なる粘着シートを貼り合わせた上で研削することが一般的に行われている。

【0003】しかし、半導体ウエハの裏面を研削した場合、研削時の応力、ダメージなどにより研削後のウエハに反りが生じることが問題とされている。特に、最近繁用されている直径8インチ又は12インチという大型ウエハやICカード用などの薄型ウエハを研削する場合において、上記反りの問題は重大である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、バックグラインド工程での反りの発生を抑制できる保護シート貼付半導体ウエハ、及び半導体ウエハの研削方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記目的を達成するため、半導体ウエハ保護シートを半導体ウエハに貼り合わせる際のウエハと保護シートの配置方向と、半導体ウエハの反りとの関係について鋭意検討した結果、以下の考察を経て本発明に到った。

【0006】一般に、研削終了直後の保護シートを貼り合わせた状態でのウエハの反りは保護シートを剥離した後のウエハの反りよりも大きい。これは、保護シートの貼付によりウエハの反りが助長されるためと考えられる。すなわち、保護シートが貼付されたウエハの反りは、ウエハ自体の内部応力に保護シートの内部応力が加算され応力に基づくものと推察される。

【0007】上記ウエハの反りはお椀状に反るといった場合よりも、ウエハ面上の特定方向に対して端部が反るといった方向性のある反りの場合が多い。これは、ウエハが保護シートを貼り合わせる前の加工プロセスに起因する残留応力及び／又は結晶に固有の力学的異方性を持つためである。加工プロセスに起因する残留応力は、例えば、表面に保護層として形成されるポリイミドなどのバタンに異方性を持たせて焼成するなどして発生する場合が考えられる。

【0008】また、ウエハ内に特定の結晶面を考えた場合、結晶面によって弾性率に差異があることが知られている。即ち、劈開は特定の結晶面に沿って起こるが、劈開面の弾性率は他面に対して高い。例えば、半導体用に最も利用されている（100）シリコンウエハでは、劈開は（111）面及び（110）面で起こるが、これらの結晶面のヤング率はそれぞれ190GPa及び170GPaであって、（100）面のヤング率130GPaに比較して大きい。（100）シリコンウエハでは、これらの劈開面（111）面及び（110）面は、（100）面上において90°の角度で交わる（以下、シリコンウエハ表面と各劈開面とが交叉してできる交線を「劈開線」、該劈開線の方を「劈開方向」と称する場合がある）。ウエハ表面において、劈開方向は他の方向と比較してウエハが曲がりにくい。逆に言えば、（100）シリコンウエハが反る場合には劈開方向に対して45°の方向に最も反りやすい。また、（111）シリコンウエハでは劈開が60°毎に現れるので、劈開方向に対して30°の方向に反りやすい。化合物半導体など他種のウエハも同様に力学的異方性を有するため、反りに関し同様に方向性を有するが、以下、代表的な例としてシリコンウエハについて議論を進める。

【0009】一方、半導体ウエハ保護シート（テープ）をウエハに貼り付ける場合、該保護シートは貼合せ方向に反りやすい。これは、保護シートを貼り付ける際に加わる引張応力や貼付圧力などに起因するものである。また、保護シートは該保護シート製造時のシート流れ方向（MD方向）に反りやすいという特性をも有する。これは、長尺でシートを加工した場合、シート流れ方向の引

張応力が内部応力として残留し、シート流れ方向の収縮率及び収縮力が最も大きくなるためである。この収縮力は保護シートの貼合せの際、押し付け圧力などで助長される。保護シートの貼合せはシート製造時の流れ方向に行うことが多いため、通常、貼合せ方向がどの方向よりも収縮率及び収縮力が大きくなって反りやすくなる。

【0010】さらに、保護シートの基材などが延伸処理などにより収縮率又は収縮力について異方性を有するときには、例えば延伸方向と貼合せ方向（又は、シート製造時のシート流れ方向）とが異なる場合があるが、この
10 ような場合には、保護シートは収縮率又は収縮力が最大となる方向に最も反りやすい。

【0011】このように、半導体ウエハにも保護シートにも反りに関して方向性があるため、両者の反りやすい方向が一致したとき、各々の作用が加算され、反りが最大になると考えられる。そこで、本発明者らは、上記半導体ウエハと保護シートの反りやすい方向をずらすことにより、2つの作用が互いに打ち消しあい、全体の反り量が小さくなることを見出し、本発明を完成した。

【0012】すなわち、本発明は、表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における反りの最大方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とがずれた状態で貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハを提供することにある。

【0013】本発明は、また、表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における反りの最小方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハを提供する。
30

【0014】本発明は、さらに、表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における劈開方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハを提供することにある。

【0015】本発明は、さらにまた、表面に保護シートが貼付された半導体ウエハであって、前記保護シートがウエハ表面における劈開方向と保護シートの貼合せ方向、シート製造時のMD方向又は延伸方向とが平行になるように貼り合わされている保護シート貼付半導体ウエハを提供することにある。
40

【0016】本発明は、また、上記の何れかの保護シート貼付半導体ウエハのウエハ裏面を研削する半導体ウエハの研削方法を提供する。

【0017】なお、本明細書において、保護用シートの「貼合せ方向」とは、半導体ウエハに保護用シートを貼り合わせる際、保護用シートを緊張させるために引張り応力を作用させる方向を意味する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、必要に応じて図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は本発明の半導体ウエハの一例を示す平面図、図2は本発明の半導体ウエハの他の例を示す平面図である。

【0019】図1及び図2の例では、半導体ウエハ保護シート2が、（100）シリコンウエハ1、11の表面の2つの直交する劈開線4のうち一方の劈開線（劈開方向）と半導体ウエハ保護シート2の貼合せ方向とが平行になるように、シリコンウエハ1、11に貼り合わされている。図中、3はオリエンテーションフラットを示し、13はオリエンテーションノッチ（Vノッチ）を示す。

【0020】（100）シリコンウエハでは、第1オリエンテーションフラット又はオリエンテーションノッチに対して平行又は垂直に劈開が起こる。そのため、オリエンテーションフラット又はオリエンテーションノッチに対して45°の方向（劈開方向に対して45°の方向）が最も反りやすく、オリエンテーションフラット又はオリエンテーションノッチに対して90°の方向（一方の劈開線の劈開方向又は該劈開線に対して90°の方向）が最も反りにくい。

【0021】一方、保護シート2では、貼合せ方向に引張応力、貼付圧力が作用するため、該方向が最も収縮率又は収縮力が大きく、反りやすい。特に、自動貼付装置を用いて保護シート2をシリコンウエハ1（又は11）に貼り合わせる場合には、前記引張り応力や貼付応力が著しく大きいため、極めて反りやすくなる。

【0022】上記の例では、シリコンウエハ1（又は11）の表面における反りの最小方向（劈開方向）と保護シート2における収縮率又は収縮力の最大方向（貼合せ方向）とが平行になるように貼り合わせることで、シリコンウエハ1（又は11）の表面における反りの最大方向と保護シート2における収縮率又は収縮力の最大方向とをずらしている。このような保護シート貼付半導体ウエハでは、シリコンウエハ1（又は11）の内部応力と保護シート2の収縮力等とが互いに打ち消し合うためか、研削工程における反り量を著しく低減できる。

【0023】なお、保護シート2の貼合せ方向は、通常、該シートの製造時のシート流れ方向（MD方向）と一致するため、貼合せ方向が最も収縮率又は収縮力が大きい、前記貼合せ方向とシート製造時のMD方向とが異なる場合には、収縮率又は収縮力のより大きい方向とシリコンウエハ1（又は11）の劈開方向とが平行になるように貼り合わせることで、反りの発生を顕著に抑制できる。また、保護シート2の基材に延伸処理が施されている場合には、保護シート2のうち収縮率又は収縮力が最も大きい方向（例えば、延伸方向）とシリコンウエハ1（又は11）の劈開方向とが平行となるように貼り合わせることで、研削工程での反りを軽減でき
50 る。

【0024】また、(111)シリコンウエハでは、劈開は第一オリエンテーションフラット又はオリエンテーションノッチに対して 30° 、 90° 及び 150° の方向に起こる。したがって、(111)シリコンウエハを用いる場合には、保護テープ2のうち収縮率又は収縮力が最も大きい方向(例えば、貼合せ方向、MD方向、延伸方向など)が、ウエハ表面におけるオリエンテーションフラット又はオリエンテーションノッチに対して 30° 、 90° 又は 150° の方向と平行となるように貼り合わせることで、反りを低減することができる。

【0025】なお、シリコンウエハ1(又は11)の表面における反りの最小方向(劈開方向)と保護シート2における収縮率又は収縮力の最大方向(貼合せ方向、MD方向、延伸方向など)とは、厳密に平行である必要はなく、例えば $\pm 10^\circ$ 程度以内、好ましくは $\pm 5^\circ$ 程度以内であればよい。

【0026】また、半導体保護シートをシリコンウエハなどの半導体ウエハに貼り合わせる際、両者を必ずしも上記の方向に配置して貼り合わせる必要はなく、保護シートが、半導体ウエハ表面における反りの最大方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とがずれた状態で貼り合わされていればよい。例えば、半導体ウエハ表面における反りの最大方向と保護シートにおける収縮率又は収縮力の最大方向とを、 10° 以上、好ましくは 15° 以上、さらに好ましくは 20° 以上ずらした状態で貼り合わせてもよい。

【0027】半導体ウエハとしては、前記シリコンウエハのほか、ガリウムヒ素などの汎用の半導体ウエハを使用できる。また、半導体ウエハ保護シートとしては、特に限定されず、例えば、基材の表面に粘着剤層が設けられた粘着シートなどの公知乃至慣用のウエハ保護シートを使用できる。

【0028】前記基材には、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルムなどのオレフィン系フィルム；ポリブタジエンフィルム；ポリ塩化ビニルフィルムなどの塩化ビニル系フィルム；ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルムなどのポリエステルフィルム；ポリウレタンフィルム；エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム；アイオノマー樹脂フィルム；エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体フィルム；エチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体フィルム；ポリスチレンフィルム；ポリアミドフィルムなどが含まれる。基材の厚みは、例えば $10\sim 200\mu\text{m}$ 程度である。

【0029】また、前記粘着剤層を構成する粘着剤としては、例えば、アクリル系、シリコン系、ゴム系粘着剤が挙げられる。粘着剤として、紫外線硬化型の粘着剤を用いることもできる。紫外線硬化型粘着剤は、例えば、(1)アクリル系粘着剤、飽和コポリエステルなど

の粘着剤(高分子弾性体)、(ii)紫外線硬化成分(例えば、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどの(メタ)アクリル酸と多価アルコールとのエステルなど)及び(iii)光重合開始剤(例えば、ベンゾインアルキルエーテル類、芳香族ケトン類など)で構成できる。紫外線硬化型の粘着剤層を有する保護シートを使用する場合には、半導体ウエハの裏面を研削した後、紫外線を照射すると、粘着剤層が硬化してウエハと保護シートとの接着性が著しく低下するので、容易に両者を剥離することができる。保護シートにおける粘着剤層の厚みは、例えば $2\sim 200\mu\text{m}$ 程度である。

【0030】本発明では、使用するウエハ自体の反り性が高いほど、また保護シートの収縮率又は収縮力が高いほど、両者の配置方向による反り量の差が大きくなるため、より大きな効果が奏される。また、保護シートの粘着剤層を構成する粘着剤として上記UV硬化型粘着剤を用いた場合、UV照射時の硬化収縮及び/又は熱収縮により保護シートは収縮する。この場合にも、製造時の加工履歴により収縮率又は収縮力が異方性を示すため、大きな反りが発生しやすい。本発明では、このような保護シートを用いる場合にも好ましく適用でき、ウエハ表面の研削時の反りだけでなく、研削後のUV照射時の反りをも著しく低減できる。

【0031】保護シートの半導体ウエハへの貼着は、慣用の方法、例えば、自動貼付装置などにより行うことができる。また、このようにして表面に保護シートが貼付された半導体ウエハの裏面の研削(研磨)は、バックグラインダーなどの慣用の研削装置により行うことができる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウエハ保護シートが半導体ウエハに特定の方向に配置された状態で貼り合わされているので、半導体ウエハ裏面を研削する際の反りを著しく抑制できる。

【0033】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【0034】実施例

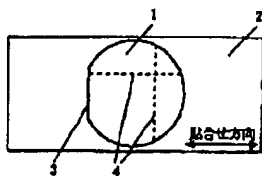
UV硬化型の粘着剤層を有する半導体ウエハ保護シート(商品名:UB130P-SX5、日東電工(株)製、厚み $130\mu\text{m}$)を、オリエンテーションフラットを有する(100)シリコンウエハ(厚み: $100\mu\text{m}$ 、径:6インチ)のパターン形成面に、図1のように、保護シートの貼合せ方向がウエハの劈開方向と平行になるように貼り合わせた。次いで、シリコンウエハの裏面を研削装置(DFG-840;ディスコ社製)を用いて研削した。研削後のウエハの反り量を測定したところ、 1.4mm であった。さらに、UVを照射して保護用シートの粘着剤層を硬化させた後のウエハの反り量を測定

した結果、3.0mmであった。なお、保護シートが貼付された状態のウエハを水平面に置いたとき、ウエハ端部（周縁部）のうち最も浮きの大きい場所における水平面からの高さをウエハの反り量とした。

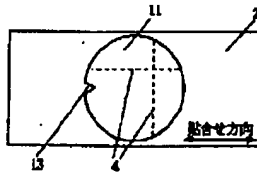
【0035】比較例

実施例と同様の半導体ウエハ保護シートを、実施例と同様の（100）シリコンウエハのパターン形成面に、図3のように、保護シートの貼合せ方向がウエハの劈開方向に対して45°となるように貼り合わせた。次いで、実施例と同様にして、シリコンウエハの裏面を研削し、さらにUVを照射した。研削後の反り量及びUV照射後のウエハの反り量を測定したところ、それぞれ2.0mm及び4.0mmであった。

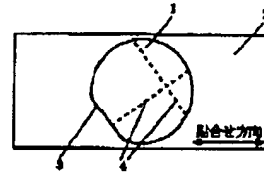
【図1】



【図2】



【図3】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の保護シート貼付半導体ウエハの一例を示す平面図である。

【図2】本発明の保護シート貼付半導体ウエハの他の例を示す平面図である。

【図3】比較例における保護シート貼付半導体ウエハを示す平面図である。

【符号の説明】

- 1, 11 シリコンウエハ
- 2 保護シート
- 3 オリエンテーションフラット
- 4 劈開線
- 13 オリエンテーションノッチ

フロントページの続き

(72)発明者 久保岡 達也

大阪府茨木市下穂積一丁目1番2号 日東

電工株式会社内

Fターム(参考) 3C049 AA07 AB04 AB09 BA07 BB03

BC01 BC02 CA01 CB01

4J004 AA05 AA10 AA11 AA17 AB01

AB07 CA03 CA04 CA05 CA06

CC02 FA04 FA05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.